

## ESTUDO DA INTERAÇÃO TOURO X ÉPOCA DE NASCIMENTO EM UM REBANHO CANCHIM

Maurício Mello de Alencar<sup>1</sup>

### INTRODUÇÃO

A avaliação de touros, através do desempenho de sua progênie, é um dos métodos utilizados para se obter progresso genético pela seleção.

O fenótipo de um indivíduo é o resultado da ação de um conjunto de genes em dado ambiente. A interação genótipo x ambiente é de especial interesse quando se verifica que genótipos superiores, em determinado ambiente, podem não o ser em ambiente diferente. Portanto, a identificação dessas interações deve contribuir para o aumento da eficiência de seleção.

Vários autores têm verificado interações significativas entre genótipo e ambiente, para características de produção em gado de corte. BUTTS *et alii* (1971) e RIBEIRO (1978) verificaram que duas linhagens de gado Hereford comportavam-se, diferentemente, quanto aos pesos ao nascimento e à desmama, quando criadas em locais diferentes. Os primeiros autores sugerem uma revisão crítica da aplicação de testes de performance e de processos de seleção em áreas extensas, se essas interações forem confirmadas. Dizem ainda que os resultados por eles obtidos sugerem cautela na distribuição de animais ou sêmen para ambientes diferentes, até que as causas de interações sejam mais claramente entendidas. PANI *et alii* (1977), BUCHANAN & NIELSEN (1979) e ROSA *et alii* (1982) obtiveram interação significativa entre touro e sexo do bezerro para algumas características. Interações significativas, no peso à desmama de bezerros de corte, foram obtidas por KELLER &

BRINKS (1978a) e NUNN *et alii* (1978), entre estação de nascimento e grau de consaguinidade, e touro e região, respectivamente.

Outros trabalhos, por outro lado, não têm evidenciado a importância da interação genótipo x ambiente, em gado de corte (THRIFT *et alii* 1970; PANI *et alii* 1971; WILSON *et alii* 1972 e KELLER & BRINKS 1978b).

O presente trabalho tem o objetivo de avaliar a influência da interação touro x época de nascimento sobre os pesos ao nascimento e à desmama de bezerros da raça Canchim.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados neste estudo referem-se a pesos ao nascimento e à desmama de 1123 bezerros do rebanho Canchim da Fazenda Baliza, da Cia. Agropecuária Jaboti, situada no município paulista de Lucélia. Os bezerros, nascidos durante o período de 1971 a 1979, permaneceram com as vacas em pastagens, sem receber qualquer tipo de suplementação até aproximadamente, os 9 meses de idade, época em que foram desmamados. Maiores informações sobre o manejo do rebanho podem ser obtidas em ALENCAR & BARBOSA (1982).

Os pesos à desmama dos bezerros foram ajustados para 270 dias de idade, por meio da regressão do peso em função da idade à desmama, pela fórmula:  $P_{270} = PD + b(270 - IDD)$ , em que  $b$  é o coeficiente de regressão do peso à desmama (PD), em relação à idade (IDD), calculado para cada sexo em separado.

Três épocas de nascimento (outu-

1 — Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de São Carlos — São Carlos - SP.

bro-janeiro, fevereiro-maio e junho-setembro) foram consideradas, de acordo com as médias dos quadrados mínimos, para os pesos ao nascimento e aos 270 dias de idade, obtidas por ALENCAR & BARBOSA (1982).

No presente estudo utilizaram-se dados das progênes de 15 touros, cada um com, no mínimo, 6 filhos em cada época de nascimento (Quadro 1).

O modelo estatístico utilizado para

avaliar o efeito da interação touro x época de nascimento do bezerro sobre as características em estudo incluiu os efeitos fixos de ano de nascimento, idade da vaca, sexo do bezerro e época de nascimento, e os efeitos aleatórios de touro (pai do bezerro), além da interação touro x época de nascimento. A análise foi feita também para cada época de nascimento em separado.

QUADRO 1 Número de observações para cada touro, de acordo com a época de nascimento dos bezerros

Touro	Época de Nascimento			Total
	Out.-jan.	Fev.-maio	Jun.-set.	
1	9	7	15	31
2	9	12	12	33
3	9	33	8	50
4	10	53	26	89
5	18	23	21	62
6	34	20	29	83
7	20	38	34	92
8	39	20	37	96
9	38	9	45	92
10	32	19	16	67
11	57	17	15	89
12	39	24	46	109
13	35	12	32	79
14	27	6	24	57
15	30	13	51	94
Total	406	306	411	1123

YAMADA (1962) e FALCONER (1972) relatam que uma característica em ambientes diferentes pode ser interpretada como característica diferente, porque os genes que a controlam, em determinado ambiente, podem ser diferentes, pelo menos par-

cialmente, daqueles que a controlam em outro ambiente. Baseado nisso, o primeiro autor deduz a fórmula para a correlação genética do desempenho das progênes de touros em diferentes ambientes:

$$r_g = (\hat{\sigma}_t^2 - \hat{\sigma}_I^2/k) / (\hat{\sigma}_t^2 + (k-1) \hat{\sigma}_I^2/k),$$

em que,  $\hat{\sigma}_t^2$  e  $\hat{\sigma}_I^2$  são, respectivamente, estimativas dos componentes de variância de touro e da interação touro x ambiente, e  $k$  é o número de ambientes.

BUCHANAN & NIELSEN (1979) utilizam  $r = \hat{\sigma}_I^2 / (\hat{\sigma}_T^2 + \hat{\sigma}_I^2)$  como sendo a correlação genética dos touros nos diferentes ambientes.

Van Vleck (1963), citado por PANI *et alii* (1977), considera a correlação genética de uma característica em dois ambientes ( $r_2$ ) como sendo igual

a  $\frac{\sigma_{T_1 T_2}}{\sigma_{T_1} \sigma_{T_2}} / \left( \frac{\sigma_{T_1}^2}{\sigma_{T_1}^2} + \frac{\sigma_{T_2}^2}{\sigma_{T_2}^2} \right)^{1/2}$ , em que,  $\sigma_{T_1 T_2}$  é a covariância das médias

das progênes dos touros, e  $\sigma_{T_1}^2$  e  $\sigma_{T_2}^2$  os componentes de variância de touro nos ambientes 1 e 2, respectivamente.

Essas correlações genéticas, entre a mesma característica em ambientes diferentes, quando altas, evidenciam a não importância da interação touro x ambiente.

No presente estudo utilizaram-se os métodos para avaliar a importância da interação touro x época de nascimento, sobre os pesos ao nascimento e aos 270 dias de idade:

1. Análise de variância;
2. Repetibilidade das médias das épocas.

$$r = \frac{\sigma_T^2}{\sigma_T^2 + \sigma_{TE}^2 + \sigma_e^2/n}$$
 (PANI *et alii* (1971));

3. Correlações genéticas do desempenho dos touros nas diferentes épocas, pelas fórmulas de YAMADA (1962), VAN VLECK (1963) e BUCHANAN & NIELSEN (1979);

4. Tendência Genética ("Genetic Bias"),  $\frac{\sigma_{TE}^2}{\sigma_T^2 + \sigma_{TE}^2}$  (PANI *et alii* 1971);

5.  $\sigma_T^2$ ,  $\sigma_{TE}^2$  e  $\sigma_e^2$  como porcentagem da variância total;

6.  $\sigma_{TE}^2 / \sigma_T^2$  em %.

Em um processo de seleção a interação touro x época de nascimento torna-se sem importância, se o ordenamento dos touros permanecer o

mesmo nas diferentes épocas. Foram obtidas, portanto, as médias dos quadrados mínimos e os valores genéticos para cada touro em cada época de nascimento, bem como os coeficientes de correlação de Spearman (STEL & TORRIE 1981) para testar mudanças no ordenamento dos touros.

Coefficientes de heritabilidade das características e correlações genéticas entre elas foram obtidos para cada época de nascimento e todas as épocas em conjunto, pelo método das correlações intraclasse entre meio-irmãos paternos.

Os dados foram analisados pelo procedimento GLM, contido no Statistical Analysis System User's Guide (BARR *et alii* 1979).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância dos pesos ao nascimento e aos 270 dias de idade são apresentadas no Quadro 2. Verifica-se que o ano de nascimento e o sexo do bezerro influenciaram significativamente ( $P < 0,01$ ) as características estudadas. A época de nascimento influenciou significativamente ( $P < 0,01$ ) o peso aos 270 dias e aproximou-se do nível de significância de 5% para o peso ao nascimento. Os animais nascidos de junho a setembro (época 3) foram os mais pesados aos 270 dias de idade, enquanto os nascidos de outubro a janeiro (época 1) foram os menos pesados (Quadro 3).

Os efeitos de touro e da interação touro x época de nascimento não apresentaram influência significativa sobre as características estudadas (Quadro 2). Estes resultados estão de acordo com os obtidos por WOODWARD & CLARK (1950), THRIFT *et alii* (1970) PANI *et alii* (1971) e WILSON *et alii* (1972), que não verificaram efeitos significativos da interação touro e local, sexo do bezerro, ano de nascimento e rebanho, respectivamente, sobre pesos ao nascimento e/ou à desmama de bezerros de corte. PANI *et alii* (1977) não obtiveram interação touro x sexo do bezerro significativa para peso ao nascimento de bezerros Hereford, contudo, a interação foi evidenciada para peso à desmama e ganho do nascimento à desmama. Interação significativa entre touro e região, para o peso ao nascimento, foi

obtida por NUNN *et alii* (1978), enquanto ROSA *et alii* (1982) verificaram a importância da interação touro x sexo do bezerro somente para os pesos ao nascimento e aos 18 meses de idade.

A não significância da interação

touro x época de nascimento, verificada no presente estudo, discorda dos resultados obtidos por BUCHANAN & NIELSEN (1979), que a evidenciaram para o peso à desmama de bezerros da raça Maine-Anjou.

QUADRO 2 — Análises de variância dos pesos ao nascimento (PN) e à desmama (P270) de bezerros Canchim

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios		
		PN	P270	Esperado <sup>a</sup>
Ano de nascimento	8	261,62**	5635,39**	
Idade da vaca	7	38,63	1725,59	
Sexo do bezerro	1	1316,86**	39673,40**	
Época de nascimento (E)	2	92,92	27055,97**	
Toutro (T)	14	40,32	841,42	$\sigma_e^2 + n_2 \sigma_{TE}^2 + n_3 \sigma_T^2$
T x E	28	36,76	1164,74	$\sigma_e^2 + n_1 \sigma_{TE}^2$
Resíduo	1062	31,63	896,58	$\sigma_e^2$

\*\* P < 0,01.

<sup>a</sup>n<sub>1</sub> = 21,22 n<sub>2</sub> = 17,32; n<sub>3</sub> = 51,96

As médias dos quadrados mínimos e os valores genéticos dos pesos ao nascimento e à desmama, para cada touro, são apresentadas nos Quadros 3 e 4 respectivamente, e no Quadro 5 os coeficientes de correlação de Spearman. Verifica-se que os coeficientes, são, em geral, baixos, com exceção daqueles entre as épocas 1 e 2 e o geral. Altos coeficientes de correlação linear foram obtidos também entre os valores genéticos dos touros nas 3 épocas e aqueles obtidos pelo modelo geral. Isso indica que houve mudanças de época para época, mas que não existem diferenças entre as épocas e o geral. Se os 4 primeiros touros (aproximadamente 25%) forem selecionados com base nos seus valores genéticos para o peso à desmama, pelo modelo geral, verificar-se-á que eles estão en-

tre os 4 primeiros, pelo menos, em duas épocas de nascimento. Isso sugere que as mudanças foram pequenas em termos quantitativos, como evidenciado pela não significância da interação touro x época nas análises de variância.

Os componentes de variância utilizados nos cálculos das estimativas dos parâmetros genéticos são apresentados no Quadro 6. Nota-se que alguns dos componentes de touro ( $\sigma_T^2$ ) são negativos, devido, talvez, o pequeno número de animais dentro de cada época de nascimento.

Os parâmetros utilizados na avaliação da importância da interação touro x época de nascimento dos bezerros são apresentados no Quadro 7. Os baixos valores encontrados para a

QUADRO 3 — Média dos quadrados mínimos dos pesos ao nascimento (PN) e à desmama (P270), para cada touro, de acordo com a época de nascimento.

Touro	PN <sup>a</sup> (kg)				P270 <sup>a</sup> (kg)			
	Época			Geral	Época			Geral
	1	3			1	3		
1	37,7(8)	37,6(11)	37,1(9)	37,5(11)	199,4(4)	213,9(2)	213,2(11)	208,8(6)
2	38,4(5)	35,1(15)	37,6(7)	37,0(14)	214,4(1)	210,8(5)	201,6(15)	208,9(4)
3	36,8(13)	37,7(10)	37,7(6)	37,3(12)	201,5(3)	214,1(1)	215,4(9)	210,3(2)
4	38,7(3)	37,3(12)	37,9(5)	38,0(7)	196,7(6)	211,1(4)	224,7(2)	210,8(1)
5	37,6(9)	39,0(7)	38,9(2)	38,5(4)	208,7(2)	205,9(10)	212,1(12)	208,6(7)
6	36,7(12)	39,3(6)	38,7(4)	38,2(5)	198,0(5)	205,1(9)	223,5(4)	208,9(5)
7	37,5(10)	37,1(13)	36,5(12)	37,1(13)	196,1(7)	186,3(15)	224,2(3)	202,2(13)
8	39,5(1)	40,7(4)	39,7(1)	40,0(1)	191,0(12)	207,7(7)	218,4(7)	205,7(9)
9	38,3(6)	38,9(8)	36,4(13)	37,9(8)	191,5(11)	209,4(6)	219,1(6)	206,7(8)
10	38,8(2)	39,4(5)	37,5(8)	38,6(3)	194,7(8)	200,9(13)	219,7(5)	205,1(11)
11	36,0(14)	41,2(3)	35,8(14)	37,7(10)	187,1(13)	212,7(3)	228,1(1)	209,3(3)
12	35,7(15)	38,1(9)	36,6(11)	36,8(15)	185,9(14)	198,9(14)	211,3(13)	198,7(14)
13	37,4(11)	41,4(2)	35,7(15)	38,2(6)	193,8(10)	204,9(11)	214,4(10)	204,4(12)
14	37,8(7)	41,9(1)	37,0(10)	38,9(2)	179,5(15)	203,6(12)	201,9(14)	195,0(15)
15	38,5(4)	36,0(14)	38,9(3)	37,8(9)	194,4(9)	205,8(8)	216,7(8)	205,6(10)
Total	37,7	38,7	37,5	38,0	195,5	206,0	216,3	205,9

<sup>a</sup> Número entre parêntesis é a colocação do touro

QUADRO 4 — Valores genéticos dos pesos ao nascimento (PN) e à desmama (P270), para cada touro, de acordo com a época do nascimento

Touro	PN <sup>a</sup> (kg)				P270 <sup>a</sup> (kg)			
	Época				Época			
	1	2	3	Geral	1	2	3	Geral
1	0,08(8)	— 0,11(9)	— 0,08(9)	— 0,18(10)	0,60(5)	0,97(4)	— 0,76(10)	1,30(7)
2	0,09(6)	— 0,58(13)	0,02(7)	— 0,39(13)	2,93(2)	0,96(5)	— 2,96(13)	1,41(6)
3	— 0,13(12)	— 0,39(11)	0,02(6)	— 0,37(12)	0,93(4)	3,81(1)	— 0,12(9)	2,80(3)
4	0,14(5)	— 0,78(15)	0,13(5)	0,00(7)	0,20(6)	3,38(2)	3,28(2)	4,45(1)
5	— 0,02(9)	0,09(7)	0,37(4)	0,33(4)	3,80(1)	— 0,03(8)	— 1,38(12)	1,98(5)
6	— 0,40(13)	0,15(6)	0,42(3)	0,15(5)	1,20(3)	— 0,28(12)	3,07(3)	2,62(4)
7	— 0,05(10)	— 0,69(14)	— 0,40(12)	— 0,72(14)	0,19(7)	— 10,32(15)	3,81(1)	— 3,42(13)
8	0,80(1)	0,51(2)	0,94(1)	1,65(1)	— 2,40(12)	0,53(6)	1,08(6)	— 0,19(9)
9	0,26(4)	0,02(8)	— 0,54(14)	— 0,08(8)	— 2,09(11)	0,53(7)	1,66(5)	0,74(8)
10	0,42(2)	0,17(5)	0,00(8)	0,39(3)	— 0,37(8)	— 1,54(13)	0,88(7)	— 0,61(11)
11	— 1,00(15)	0,55(1)	— 0,33(11)	— 0,24(11)	— 5,83(11)	1,83(3)	2,90(4)	3,09(2)
12	— 0,89(14)	— 0,18(10)	— 0,45(13)	— 1,06(15)	— 5,12(13)	— 2,60(14)	— 3,00(14)	— 7,26(14)
13	— 0,12(11)	0,43(3)	— 0,68(15)	0,15(6)	— 0,84(10)	— 0,22(10)	— 0,87(11)	— 1,27(12)
14	0,03(7)	0,27(4)	— 0,15(10)	0,53(2)	— 6,44(15)	— 0,25(11)	— 5,27(15)	— 7,57(15)
15	0,29(3)	— 0,47(12)	0,76(2)	— 0,16(9)	— 0,48(9)	— 0,04(9)	0,26(8)	— 0,28(10)

<sup>a</sup> Número entre parêntesis é a colocação do touro

repetibilidade das médias e para as correlações genéticas dos desempenhos dos touros (Métodos 1 e 2) nas diferentes épocas, em conjunto com os altos valores da Tendência Genética, sugerem que a interação touro x época de nascimento é mais importante que os efeitos de touro. Esta importância é evidenciada também pela magnitude das relações

$\sigma^2_T / \sigma^2_P$ ,  $\sigma^2_{TE} / \sigma^2_P$  e  $\sigma^2_{TE} / \sigma^2_T$ . Resultados semelhantes foram obtidos por PANI *et alii* (1977) para o peso à desmama de bezerros Hereford, contudo para o peso ao nascimento verificou-se que o efeito de touro era mais importante que o de touro x sexo do bezerro. NUNN *et alii* (1978),

QUADRO 5 — Coeficientes de correlação de Spearman<sup>a</sup>, calculados para as médias dos quadrados mínimos e para os valores genéticos dos touros

Época	Médias dos quadrados mínimos			Valores genéticos			
	Época			Época			
	1	3	Geral <sup>b</sup>	1	2	3	Geral
2	— 0,15	0,46	0,49*	— 0,09		0,36	0,49*
3	0,36	— 0,25	0,38	0,21		— 0,10	0,59**
Geral <sup>b</sup>	— 0,11	0,11	0,35	0,07	0,08		0,38
	0,58*	0,85**	0,32	0,51*	0,77**	— 0,41	

<sup>a</sup> Valores à direita da diagonal são para peso ao nascimento e à esquerda para peso aos 270 dias de idade

<sup>b</sup> Geral = todas as épocas em conjunto e o modelo inclui a interação

\*  $P < 0,05$  e \*\*  $< 0,01$  indicando alta correlação entre os ordenamentos dos touros.

QUADRO 6 — Componentes de variância de touro ( $\sigma^2_T$ ), touro x época ( $\sigma^2_{TE}$ ) e resíduo ( $\sigma^2_e$ ), de acordo com a época de nascimento, para os pesos ao nascimento (PN) e aos 270 dias de idade (P270)

Época	PN		P270		
	$\sigma^2_T$	$\sigma^2_{TE}$	$\sigma^2_T$	$\sigma^2_{TE}$	$\sigma^2_e$
Out.-jan.	0,231		29,372	17,017	750,117
Fev.-maio	— 0,567		33,949	— 19,673	892,135
Jun.-set.	— 0,039		32,880	— 12,278	892,907
Geral <sup>a</sup>	0,087	0,242	31,630	— 5,274	896,586
Total <sup>b</sup>	0,232		31,130	8,192	880,637

<sup>a</sup>Geral = todas as épocas em conjunto e modelo estatístico incluindo interação touro x época.

<sup>b</sup>Total = todas as épocas em conjunto e modelo estatístico incluindo mês de nascimento e não época.

Método 1, BUCHANAN & NIELSEN (1979), Método 2, obtiveram valores para a correlação genética de 0,98 e 0,78 para os pesos ao nascimento e à desmama e de 0,71 para o peso à desmama, respectivamente.

Várias das correlações genéticas pelo Método 3 (Van VLECK 1963) não foram obtidas devido a componentes de variância negativos. Verifica-se (Quadro 7) que os valores obtidos são inconsistentes e, em geral, altos, sugerindo a não importância em se considerar a época do nascimento dos bezerros, na avaliação de touros, como já foi evidenciado pela análise de variância (Quadro 2). Evidências disso são também os baixos valores de

$\sigma^2_T / \sigma^2_P$  e  $\sigma^2_{TE} / \sigma^2_P$ , em relação a  $\sigma^2_e / \sigma^2_P$  (Quadro 7).

As estimativas de heritabilidade obtidas para cada época e todas as épocas em conjunto (Quadro 8) são muito baixas, indicando pouco campo para seleção. A similaridade das estimativas sugere a não importância da época de nascimento na avaliação de touros. Por outro lado, as correlações genéticas variaram de uma época para outra, sugerindo relações diferentes entre os pesos ao nascimento e à desmama, nas diferentes épocas de nascimento.

QUADRO 7 — Parâmetros utilizados na avaliação da importância da interação touro x época de nascimento

Parâmetros	Peso	
	Nascimento	270 dias
Repetibilidade ( $r$ ) <sup>a</sup>	0,036	— 0,078
Tendência genética ("Genetic Bias") <sup>b</sup>	0,735	1,716
$\sigma^2_T / \sigma^2_P$	0,003	— 0,006
$\sigma^2_{TE} / \sigma^2_P$	0,007	0,014
$\sigma^2_e / \sigma^2_P$	0,990	0,992
$\sigma^2_{TE} / \sigma^2_T$ em % <sup>c</sup>	278,2	— 239,6
Correlação genética ( $r_g$ )		
Método 1 <sup>d</sup>	0,025	— 3,011
Método 2 <sup>e</sup>	0,266	— 0,716
Método 3 <sup>f</sup>		
E <sub>1</sub> G	13,260	
E <sub>2</sub> E <sub>3</sub>	3,700	— 0,320
E <sub>2</sub> G	—	1,920
E <sub>3</sub> G	—	1,770

<sup>a</sup> repetibilidade das médias das épocas,  $r = \sigma^2_T / (\sigma^2_T + \sigma^2_{TE} + \sigma^2_e / n_1)$ , PANI *et alii* 1971

<sup>b</sup> Tendência genética =  $\sigma^2_{TE} / (\sigma^2_T + \sigma^2_{TE})$ , PANI *et alii* 1971 z

<sup>c</sup>  $\sigma^2_T$  = variância de touro;  $\sigma^2_{TE}$  = variância de touro x época;  $\sigma^2_e$  = variância do resíduo; e  $\sigma^2_P = \sigma^2_T + \sigma^2_{TE} + \sigma^2_e$

<sup>d</sup> YAMADA (1962)

<sup>e</sup> BUCHANAN & NIELSEN (1979)

<sup>f</sup> Van VLECK (1963), E<sub>1</sub>G = época 1 e geral, E<sub>2</sub>E<sub>3</sub> = épocas 2 e 3 etc.



**QUADRO 8** — Estimativas de heritabilidade e correlações genéticas entre os pesos ao nascimento (PN) e aos 270 dias de idade (P270) de acordo com a época de nascimento

Época	Heritabilidade		Correlações genéticas
	PN	P270	
Out.-jan.	0,031	0,089	0,048
Fev.-maio	— 0,068	— 0,090	0,276
Jun.-set.	— 0,005	— 0,056	2,113
Geral <sup>b</sup>	0,011	— 0,023	— a
Total <sup>c</sup>	0,029	0,037	0,469

a indeterminado, componente de variância negativo

b modelo incluindo efeitos de época e touro x época

c modelo incluindo efeito de mês de nascimento e não época

## RESUMO E CONCLUSÕES

Foram estudados os efeitos da interação touro x época de nascimento, sobre os pesos ao nascimento e aos 270 dias de idade de bezerros da raça Canchim. Os dados utilizados pertencem à Fazenda Baliza, situada no município paulista de Lucélia. Foram utilizados dados de 1123 bezerros, filhos de 15 touros, cada um com, no mínimo, 6 filhos em cada época de nascimento. Três épocas de nascimento (outubro-janeiro, fevereiro-maio e junho-setembro) foram consideradas.

O modelo estatístico para análise dos dados incluiu os efeitos fixos de ano de nascimento, idade da vaca, sexo do bezerro e época de nascimento, e os efeitos aleatórios de touro, além da interação touro x época de nascimento. Análises foram feitas também para cada época de nascimento em separado. Correlações genéticas entre a mesma característica nas diferentes épocas foram obtidas. Heritabilidade das características e correlações genéticas entre elas foram estimadas pelo método da correlação intraclasses entre meio-irmãos paternos.

As análises de variância indicaram que o ano de nascimento e o sexo do bezerro influenciaram significativamente ( $P < 0,01$ ) as característi-

cas estudadas, enquanto a época de nascimento somente influenciou ( $P < 0,01$ ) o peso aos 270 dias de idade. O touro e a interação touro x época de nascimento não influenciaram significativamente nas características.

Coefficientes de correlação de Spearman foram obtidos para avaliar mudanças no ordenamento dos touros dentro de cada época de nascimento. Os coeficientes foram, em geral, baixos, indicando que o ordenamento dos touros é diferente para cada época de nascimento. Contudo, as diferenças quantitativas foram, em geral, pequenas, como foi evidenciado pelas análises de variância.

Os baixos valores encontrados para a repetibilidade das médias e para as correlações genéticas dos desempenhos dos touros nas diferentes épocas, em conjunto com os altos valores da Tendência Genética ("Genetic Bias"), sugerem que a interação touro x época de nascimento é mais importante que os efeitos de touro. Esta importância é evidenciada também pela magnitude da relação entre a variância da interação e a variância de touros, que foi acima de 200% para ambas as características.

Verificou-se, contudo, que o residuo contribuiu com mais de 99% da variação fenotípica total, sugerindo

mais uma vez a não importância dos efeitos de touro e da interação touro x época de nascimento.

Os coeficientes de heritabilidade, estimados para cada época e todas as épocas em conjunto, foram baixos, indicando pouco campo para seleção. A similaridade entre eles sugere a não importância de se preocupar com a época de nascimento na seleção de touros. As correlações genéticas, por outro lado, variaram de uma época para outra, sugerindo relações diferentes entre os pesos ao nascimento e à desmama, nas diferentes épocas de nascimento.

Os resultados obtidos no presente estudo sugerem que a época de nascimento e o número de filhos em cada época não devem ser motivo de preocupação na seleção de touros, baseado nos pesos ao nascimento e à desmama. Por outro lado, os efeitos da interação touro x época devem ser melhor elucidados, visto que os resultados também indicaram que a interação, apesar de não ter sido significativa, em relação à variação total, foi mais importante que a variação entre touros. Os efeitos da interação touro x época de nascimento devem também ser estudados para pesos após a desmama, pelo fato de serem menos influenciados por efeitos maternos. Os pesos ao nascimento e à desmama dependem mais do ambiente em que os animais são criados do que da própria habilidade dos bezerros para ganho de peso.

### SUMMARY

The effects of sire by season of birth interaction on birth and 270-day weights of Canchim calves, were studied. The data, from a private farm at the State of São Paulo-Brazil, were from 1123 calves, sired by 15 sires, each with at least 6 offsprings in each season of birth. Three seasons of birth (october-january, february-may and june-september) were considered.

The statistical model used to analyze the data, included the fixed effects of year of birth, age of cow, sex of calf and season of birth and the random effects of sire and sire by season of birth interaction. The data were also analyzed for each season of birth separately. Genetic correlations between the same trait in different seasons were obtained. Herita-

bilities of and the genetic correlations between the traits, were estimated by paternal half-sib method.

Year of birth and sex of calf affected significantly ( $P < 0.01$ ) both traits studied, while season of birth affected ( $P < 0.01$ ) only 270-day weaning weight. Sire and sire by season interaction had no effect on the traits.

Spearman's coefficient of rank correlation were obtained, to evaluate changes in the ranks of the sires, in the different seasons of birth. The coefficients were in general low, indicating that the ranks changed from one season to another. However, the quantitative differences were low, as showed by the analyses of variance.

Low values obtained for the repeatability of the means and the genetic correlation of the sires' performance in the different seasons, together with the high values for the genetic bias, suggest that sire by season interaction is more important than sire effects. This is also showed by the magnitude of the interaction variance in relation to the sire variance, which were above 200% for both traits.

However, it was shown that the error variance contributed with more than 99% of the total phenotypic variance, suggesting once more that the sire by season interaction effects were not important.

The heritability coefficients, estimated for each season and for all seasons, were low, indicating no scope for selection. The similarity among them suggests no need to consider the number of offsprings in each season, when selecting sires. The genetic correlations, on the other hand, changed from one season to another, suggesting different relationships between the traits, in the different seasons.

The results obtained in this study suggest that season of birth and number of offsprings in each season, should not be a matter of concern, when evaluating sires based on birth and weaning weights. However, the effects of the sire by season interaction should be better understood, since the results indicated that the interaction was more important than sire effects. These effects should also be studied for post-weaning weights, that are less affected by maternal effects. Birth and weaning weights depend more on the environment the

calves are reared, than on their own genetic ability to gain weight.

#### LITERATURA CITADA

1. ALENCAR, M.M. de & BARBOSA, P.F. *Pesq. agropec. bras.*, 17(10): 1535-40, 1982.
2. BARR, A.J.; GOODNIGHT, J.H.; SALL, J.P.; BLAIR, W.H. & CHILCO, D.M. *Statistical analysis system user's guide*. SAS Institute Inc., Raleigh, North Carolina, 1979.
3. BUCHANAN, D.S. & NIELSEN, M. K. *J. Anim. Sci.*, 48(2):307-12, 1979.
4. BUTTS, N.T.; KOGER, M.; PAHNISH, O.F.; BURNS, W.C. & WARWICK, E. J. *J. Anim. Sci.*, 33(5): 923-32, 1971.
5. FALCONER, D.S. *Introduction to quantitative genetics*. 6 ed., New York, The Ronald Press Company, 1972. 365p.
6. KELLER, D.G. & BRINKS, J.S. *J. Anim. Sci.*, 46(1):48-53, 1978a.
7. KELLER, D.G. & BRINKS, J.S. *J. Anim. Sci.*, 46(1):54-59, 1978b.
8. NUNN, T.R.; KRESS, D.D.; BURFENING, P.J. & VANIMAN, D. J. *Anim. Sci.*, 46(4):957-64, 1978.
9. PANI, S.N.; KRAUSE, G.F. & LASLEY, J.F. *Res. Bull. Mo. Agric. Exp. St.*, 983, 1971, 24 p.
10. PANI, S.N.; KRAUSE, G.F. & LASLEY, J.F. *J. Anim. Sci.*, 45(6): 1254-60, 1977.
11. RIBEIRO, J.A.R. *Anim. Breeding Abst.*, 46(3):155, 1978.
12. ROSA, A. do N.; MARIANTE, A. da S.; EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R. de & MATTOS, S. de. Investiga  o sobre a intera  o sexo da progênie x reprodutor, para algumas características quantitativas. In: *REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 19, Piracicaba. 1982. *Anais*.
13. STEEL, R.G.D. & TORRIE, J. H. *Principles and procedures of Statistics. A Biometrical Approach*. 2nd edition. Mc Graw-Hill International Book Company. 1981.
14. THRIFT, F.A.; KRATZER, D.D.; KEMP, J.D.; BRADLEY, N.N. & GARRIGUS, W.P. *J. Anim. Sci.*, 30(2):182-185, 1970.
15. Van VLECK, L.D. *J. Dairy. Sci.*, 46:983, 1963.
16. WILSON, L.L.; RISHEL, W.H. & HARVEY, W.R. *J. Anim. Sci.*, 35(3):502-06, 1972.
17. WOODWARD, R.R. & CLARCK, R.T. *J. Anim. Sci.*, 9:588-91, 1950.
18. YAMADA, Y. *Japanese J. Genetics*, 37: 498-509, 1962.